دراسة حالة (1)
دراسة تحسين معامل القدرة

الوصف العام للشركة والمنتج:

تقع هذه الشركة لصناعة شكائر بولى بروبلين سادة و مطبوع بالمنطقة الصناعية – دمياط الجديدة .

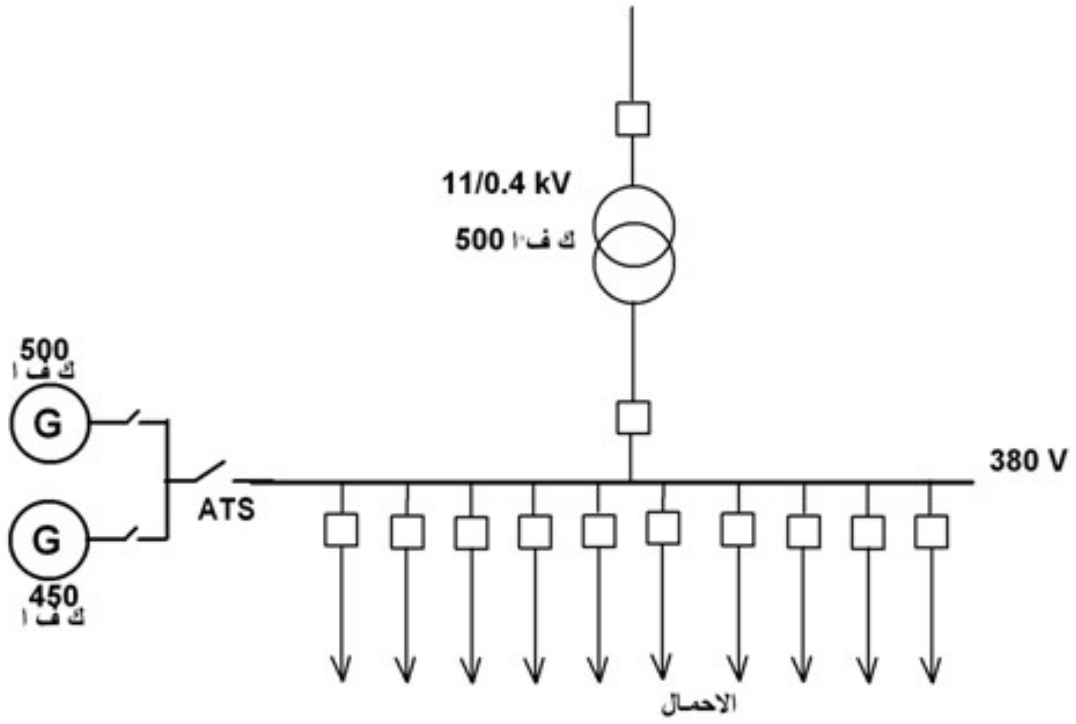
وتعمل الشركة بنظام الثلاث ورادى فى اليوم خلال 24 ساعة في اليوم وعدد ايام العمل 360 يوم في السنة,

وتقوم الشركة بصناعة شكائر بولى بروبلين سادة و مطبوع.

وصف الشبكة الكهربائية:

تتغذى أحمال الشركة من خلال محول توزيع قدرة 500ك.ف.أ – جهد 0,4/11 ك.ف و يوجد عدد 2 مولد احتياطى قدرة 500ك.ف.ا & 450ك.ف.أ (يعمل المولد بالسولار) و القدرة التعاقدية 400ك.ف.أ.

يوضح شكل (1) الرسم الخطى للشبكة الكهربائية المغذية لأحمال الشركة.



شكل (1): الرسم الخطى للشبكة الكهربائية المغذية لأحمال الشركة

طبيعة أحمال الشركة:

فيما يلى توضيح لمراحل الإنتاج:

- **مراحل عملية إنتاج الشكائر:**

المرحلة الأولى : تصنيع الخيوط من خامة البولى بروبلين
المرحلة الثانية: تصنيع النسيج من الخيوط
المرحلة الثالثة: تقطيع و طباعة الشكائر من النسيج طبقا لطلبيات العملاء

وصف الآت خطوط العملية الإنتاجية:

المرحلة الأولى: يوجد عدد 3 ماكينات لتصنيع الخطوط اثنان منهم صناعة تايوان و الثالث صناعة صينى و تنقسم كل ماكينة إلى ثلاث وحدات:

الوحدة الأولى : الاكسترودور لتصنيع الفيلم 125 كم/س
الوحدة الثانية: الاسترتينج تقطيع الفيلم إلى خيوط و سحبها بسمك و عرض مختلف طبقا لنوع الشكائر المطلوبة
الوحدة الثالثة: الملفات، لف الخيوط على بكر لاستخدامها على الأنوال

المرحلة الثانية: تصنيع النسيج من الخيوط
يوجد 31 نول منهم 23 نول تايوان ، 8 نول صينى تقوم الأنوال بتقطيع النسيج من بوبينات الخيوط الطولية و العرضية بعرض يختلف من 35 إلى 70 سم طبقا لطلبيات العملاء و هذه الأنوال 4 مكوك.

المرحلة الثالثة: تقطيع و طباعة النسيج أوتوماتيكيا
يوجد عدد 2 مطبعة إحداهما 4 لون و الأخرى 2 لون و الاثنان صناعة تايوان و يتم التقطيع و الطباعة اوتوماتيكيا طبقا لمواصفات الشكائر المطلوبة بمتوسط 20000ش / يوميا لكل مطبعة .
مكبس بالات: مكبس هيدروليك لكبس بالات الشكائر قدرة 350 كجم/ س
ويوضح الجدول التالى أحمال الشركة وما بها من ماكينات.

البند	القدرة (ك.وات)
1. الاكسترودر الصينى I	55
السخانات	52
موتور الرعاشات	1,5
موتور السحب	13
سخانات السحب	22,5
موتور الرصاص	4
الملفات	11
الإجمالى	**155 ك.وات**

9	شيللر
3	مجرشة 1
1	كمبرسور 1
37	1. اكسترودر تايوان II
63	السخانات
2,2	موتور الرعاشات
5	موتور السحب
22,5	سخانات السحب
4	موتور الرصاص
11	الملفات
145 ك.وات	**الإجمالى**
1	البرج 2
3	مجرشة 2
1	كمبرسور 2
145	1. اكسترودر تايوان III
3	مجرشة 3
1	كمبرسور 3
1	البرج 3
8,5	مطبعة 1
6,2	مطبعة 2
139,5	الأنوال
22	وحدة الهواء
15	مكبس البالات
20	الإنارة
5	الإدارة
5	المطبخ

ورشة	5
مخزن قطع الغيار	2
الصوامع	10
كمبرسور المغسلة	5
كمبرسور ط 1	9
كمبرسور ط 2	2,2
الإجمالى	**100,1 ك.وات**

ويوضح الجدول التالى أحمال الإضاءة للشركة:

جدول (2): أحمال الإضاءة :

المكان	نوع اللمبات	عدد اللمبات × القدرة (ك.وات)
صالة الإعداد	لمبات فلورسنت طولية 120 سم ، 38 مم قطر	528 × 40 وات = 21,12 ك.وات
الإدارة	لمبات فلورسنت طولية 120 سم ، 38 مم قطر	25 × 40 وات = 1 ك.وات

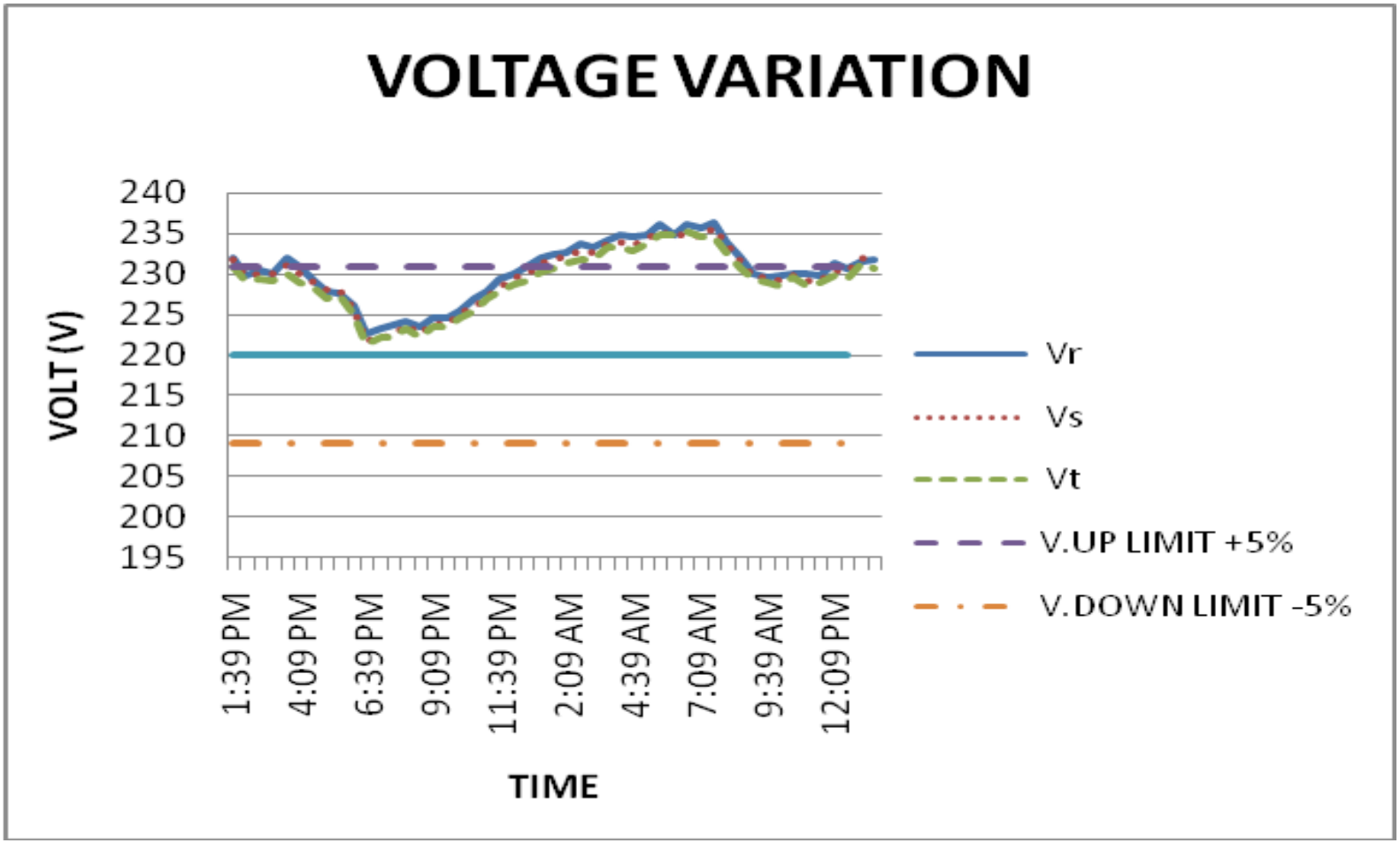
قياسات المتغيرات الكهربائية:

تم قياس المتغيرات الكهربائية لأحمال الشركة وذلك بتاريخ ..... الساعة 1:39 ظهراً إلى يوم ..... الساعة 1:40 ظهرا.

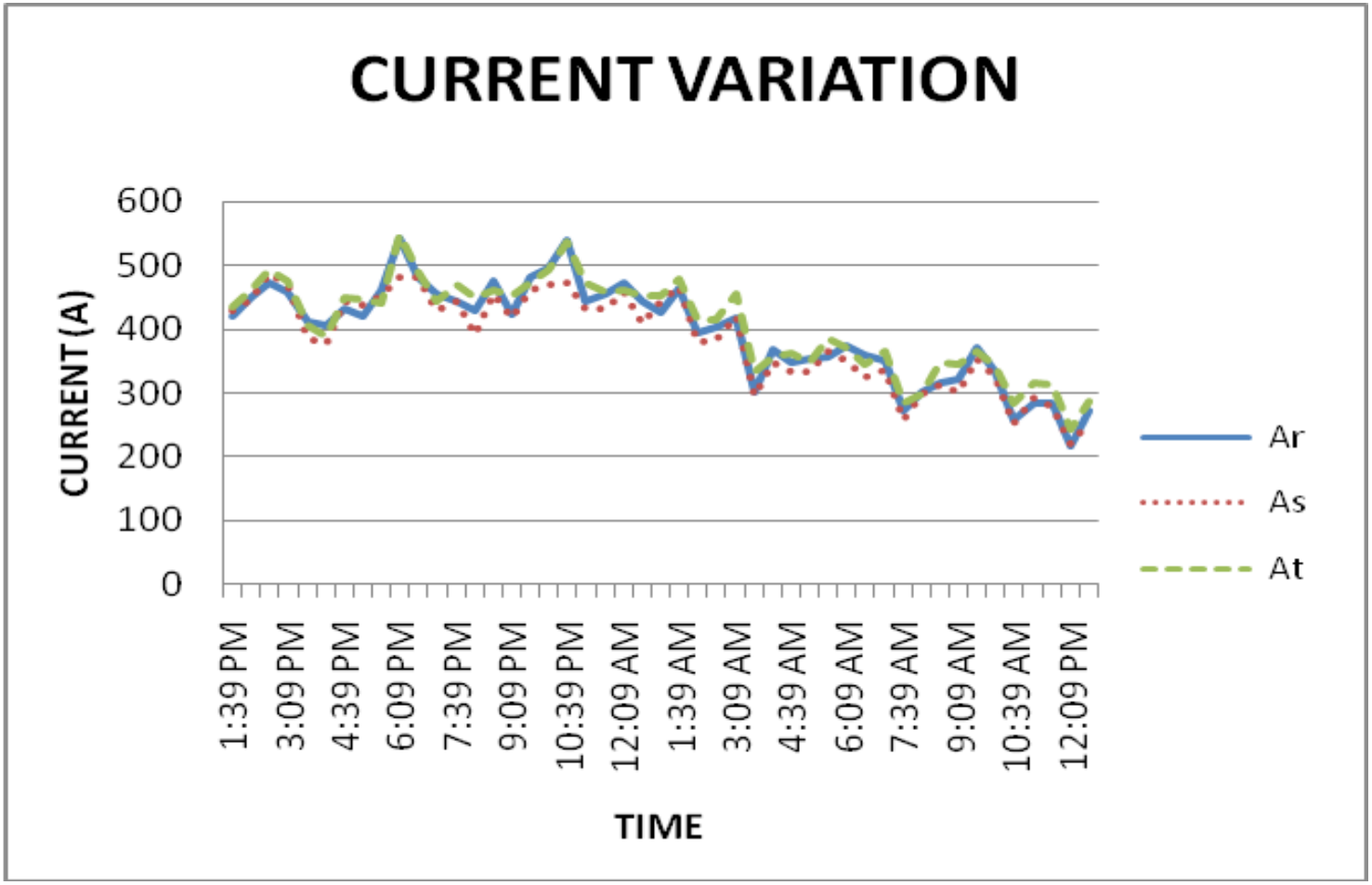
وهذه المتغيرات هى :
(الجهد (V) – التيار(A) - القدرة الفعالة (KW) - القـدرة غير الفعالة (KVAR) - معامل القدرة (P.F) - التوافقيات الكلية فى الجهد %-التوافقيات الكلية فى التيار %).

توضح الأشكال من (2) إلى(8): التغير في المتغيرات الكهربائية مع الزمن.

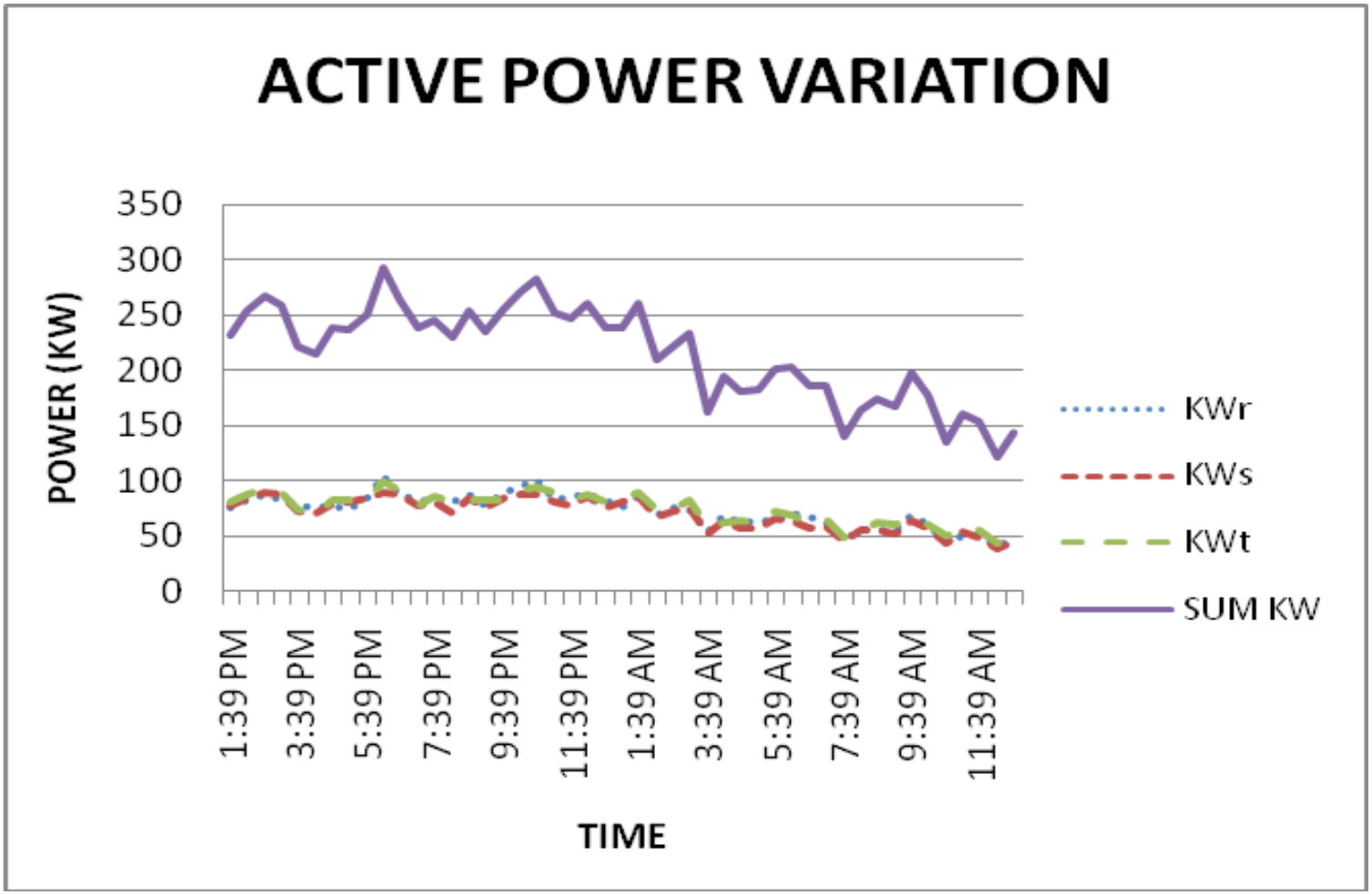
يوضح جدول(3): حدود المتغيرات الكهربائية المقاسة.



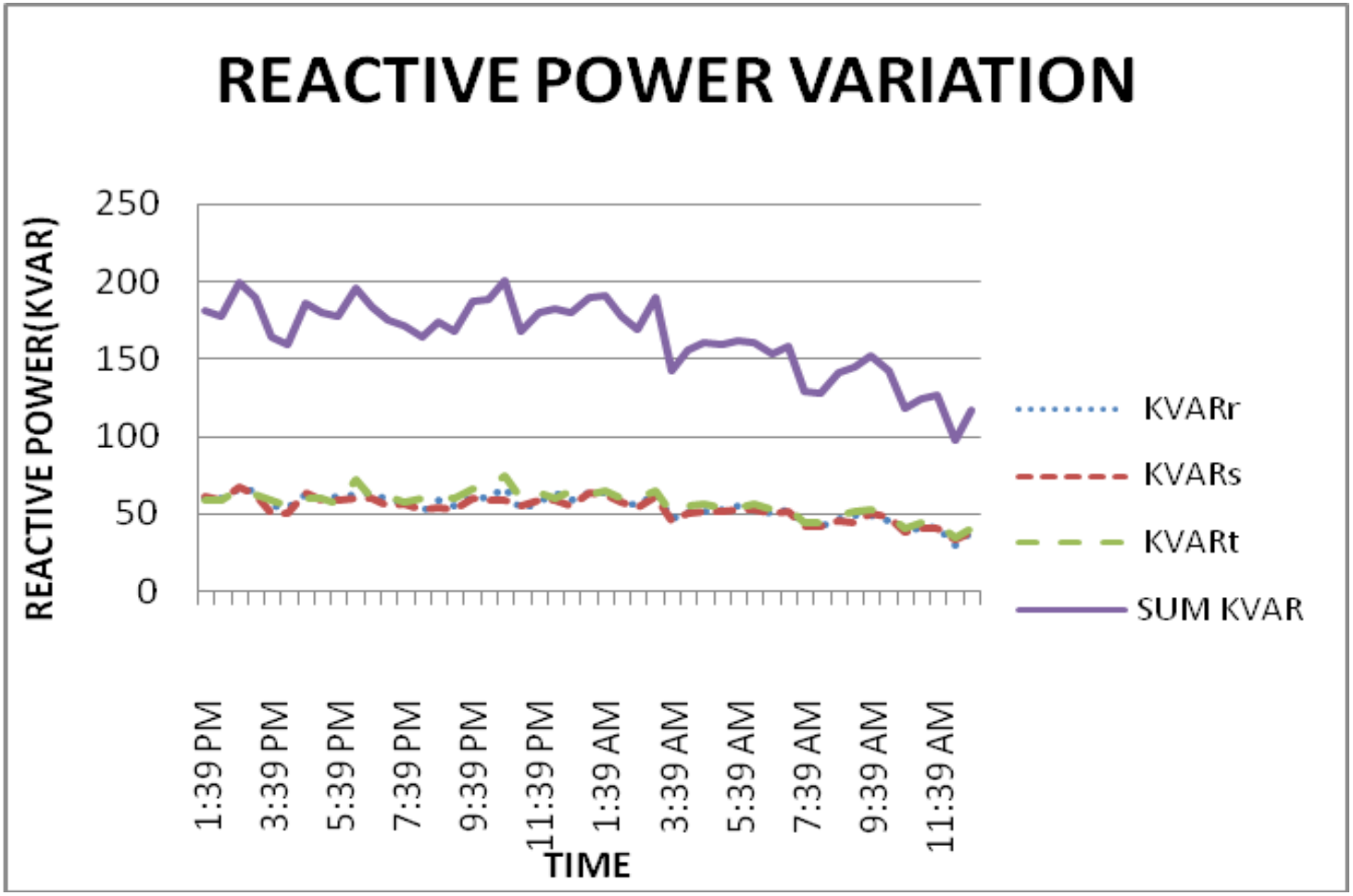
شكل (2) : التغير فى الجهد مع الزمن



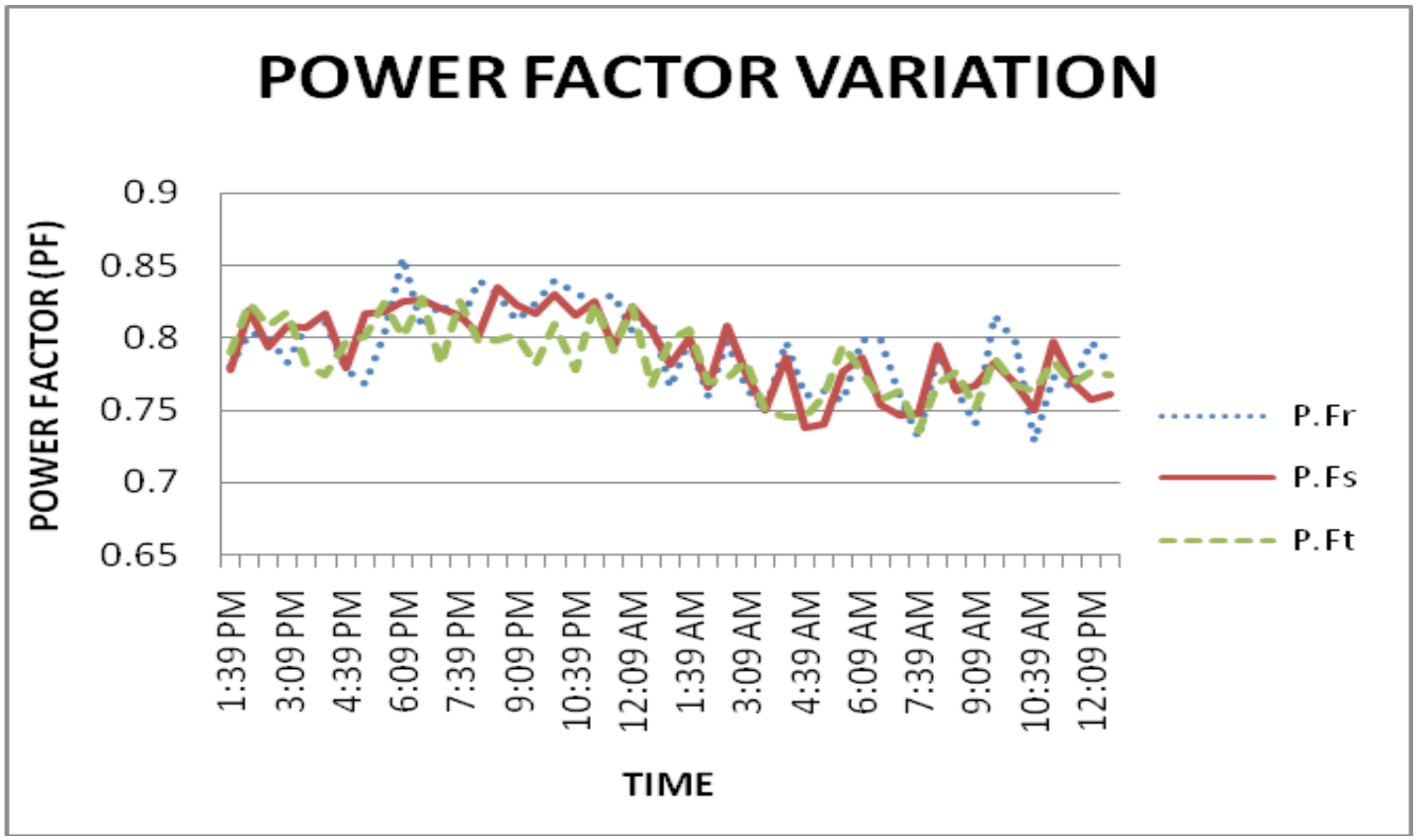
شكل (3) : التغير فى التيار مع الزمن



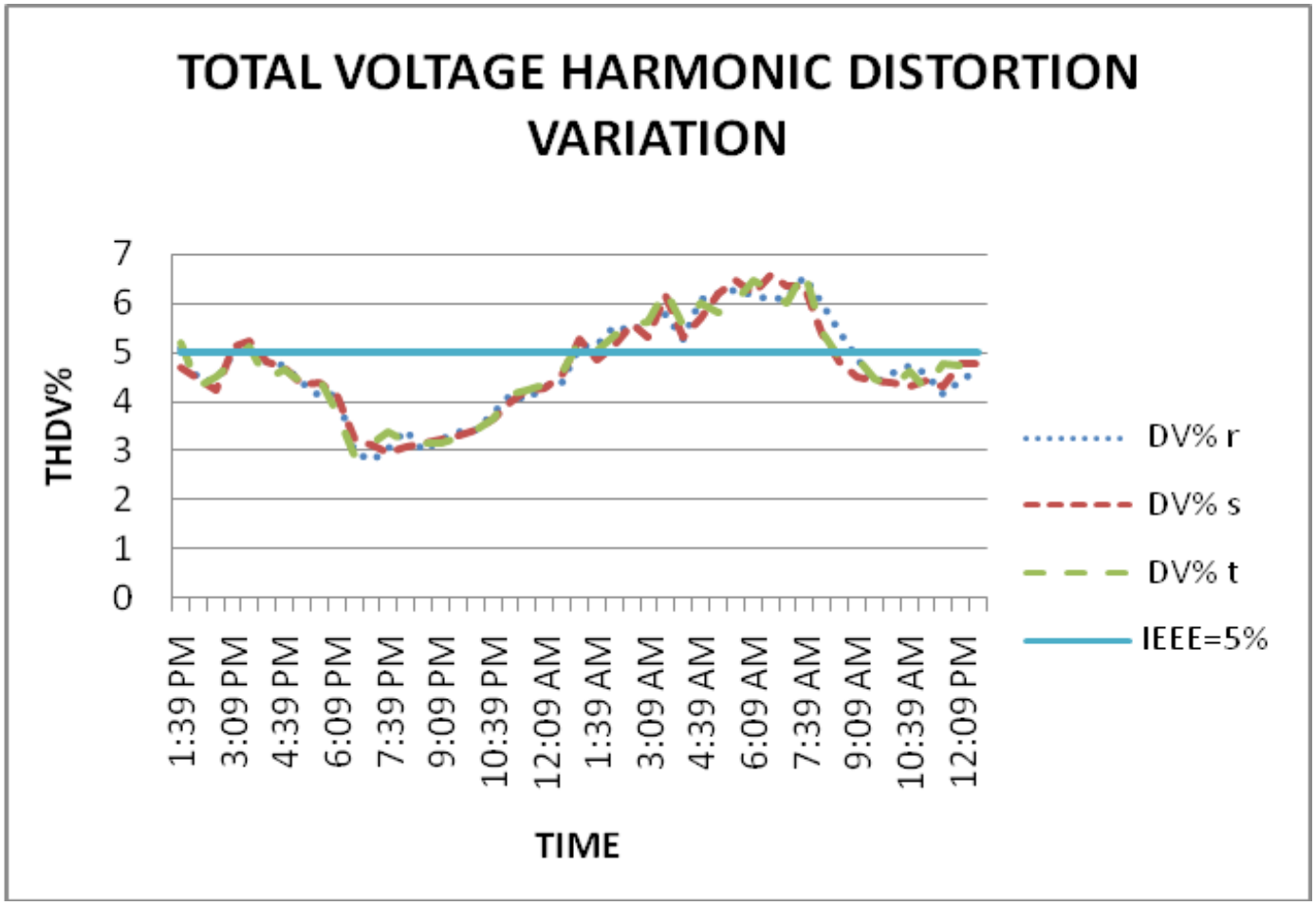
شكل (4) : التغير فى القدرة الفعالة مع الزمن



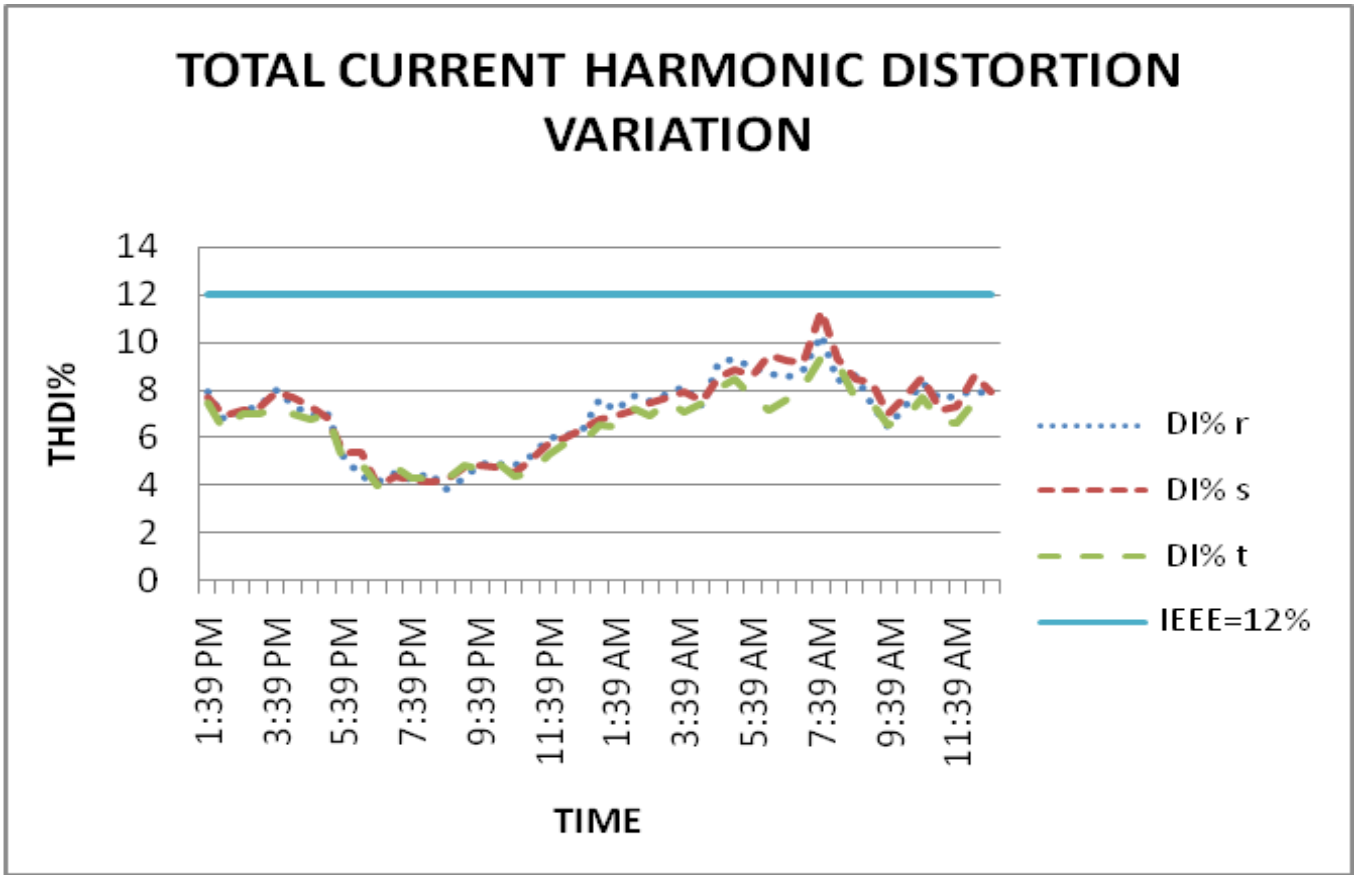
شكل (5) : التغير فى القدرة غير الفعالة مع الزمن



شكل (6) : التغير فى معامل القدرة مع الزمن



شكل (7) : التغير فى التوافقية الكلية للجهد مع الزمن



شكل (8) : التغير فى التوافقية الكلية للتيارمع الزمن

جدول (3): حدود المتغيرات الكهربية:

المتغيرات الكهربائية	حدود القياس
الجهد (V)	221,4 – 236,4
التيار (A)	217 - 547
القدرة الفعالة الكلية (KW)	121,8 – 293
	98,1 – 201,2
القدرة غير الفعالة الكلية (KVAR)	0,728 – 0,855
	2,79 – 6,65
معامل القدرة (P. F)	3,86 – 11,28
التوافقية الكلية فى الجهد %	0 – 0,98
	2,37 – 6,32
التوافقية الكلية فى التيار %	0,49 – 2,44
	0 – 3,27
التوافقية الثالثة فى الجهد %	3,25 – 11,07
التوافقية الخامسة فى الجهد %	0,21 – 2,35
التوافقية السابعة فى	متوسط معامل القدرة = 0,79

تحسين معامل القدرة:

من خلال القياسات التى أجريت لأحمال الشركة وجد أن :

أقصى قدرة فعالة غير مقاسة (ك.ف.ا.ر)	أقصى قدرة فعالة مقاسة (ك.و)	متوسط معامل القدرة
201,2	293	0,79

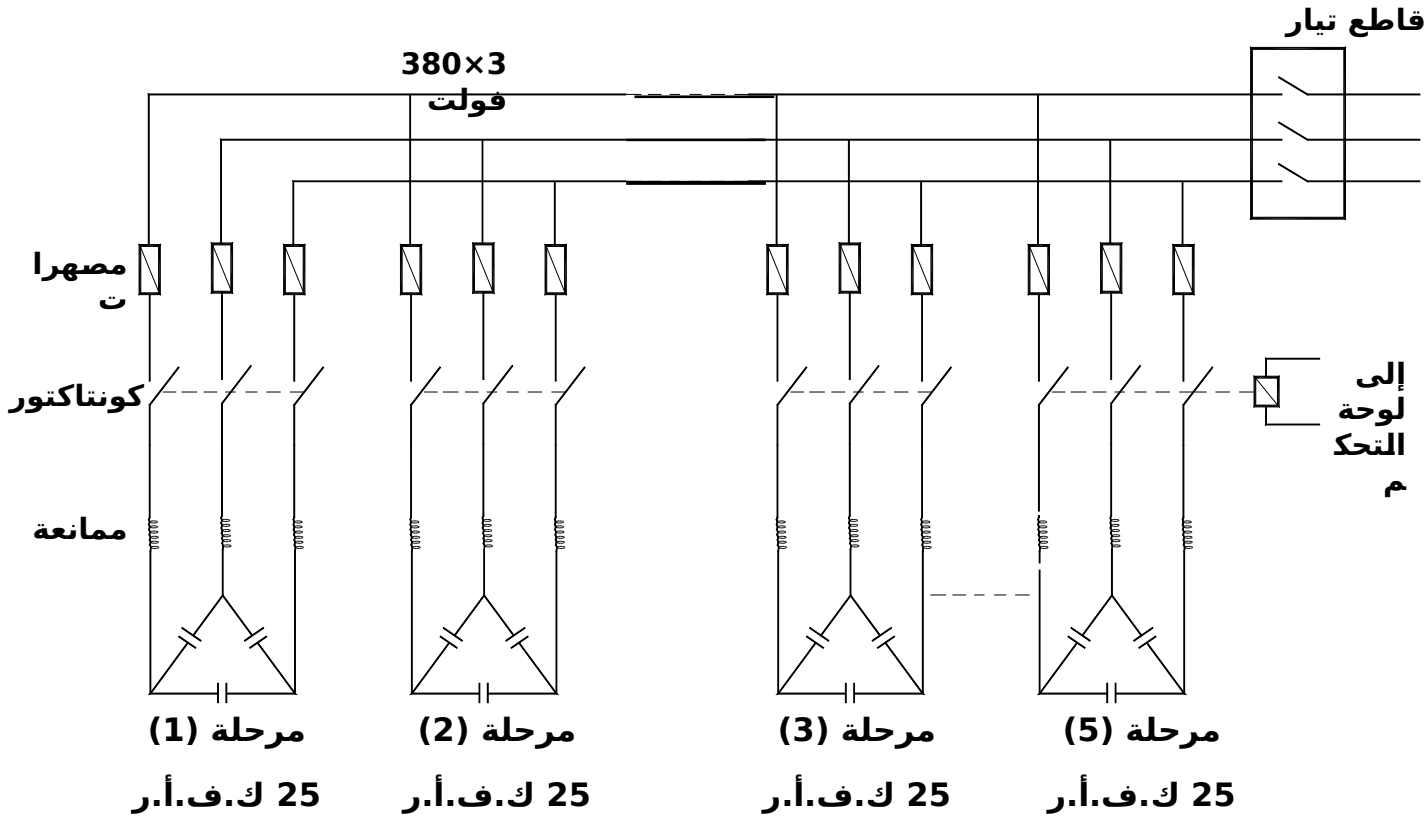
حساب الفروقات المستحقة نتيجة انخفاض معامل القدرة:
يتم الحساب لتقدير القيمة التقريبية حيث أن الشركة لم توافينا بقيمة الفروقات
متوسط معامل القدرة = 0,79
•انخفاض معامل القدرة من 0,9 و حتى 0,79 أى 0,11
تزيد قيمة الطاقة 0,005 لكل 0,01 من انخفاض المعامل للقيمة 0,11
أى تزيد قيمة الطاقة بالنسبة :
(0,005 × 11) = 0,055 = % 5,5
قيمة الطاقة المقابلة لانخفاض معامل القدرة من 0,9 إلى 0,79
= نسبة الزيادة المفروضة × الطاقة المستهلكة خلال العام × سعر الطاقة الكهربائية
= 0,055 × 1550800 × 0,25
= 21323,5 جنيه

تحديد قدرة المكثفات المطلوبة :

نحصل على عامل الضرب اللازم لتحسين معامل القدرة من 0,79 إلى 0,92
عامل الضرب = 0,347
قدرة المكثفات المطلوبة = 0,347 × 293 = 102 ك.ف.ا.ر
و من نتائج القياسات أن حدود القدرة غير الفعالة بين 89,1 ك.ف.ا.ر & 201,2 ك.ف.ا.ر
و عليه يتم تحديد قدرة المكثفات المطلوبة 125 ك.ف.ا.ر (5 مراحل × 25 ك.ف.ا.ر)
و هى بقيمة تقديرية 22000 جنيه.

و تتكون لوحة مكثفات 125 ك.ف.ا.ر من الآتى :

- **مكثفات قدرة = 125 ك.ف.أ.ر**
- **جهد المكثف = 400 فولت / 50 هرتز**
- **عدد المراحل × قدرة المرحلة = 5 × 25 ك.ف.أ.ر / ثلاثة أوجه**
- **كونتاكتور (ثلاثى الأوجه)**
- **مصهرات ذات سعة قطع عالية (ثلاثة أوجه)**
- **ممانعة للحد من قيمة التيار (ثلاثة أوجه)**
- **قاطع تيار عمومى (ثلاثى الأوجه)**
- **جهاز تحكم يحتوى على خاصية الكشف على التوافقيات**



شكل (9) مكونات لوحة المكثفات المقترحة 125ك.ف.ا.ر (5× 25 ك.ف.ا.ر)

جداول المتغيرات الكهربائية:

DI %3	DI %2	DI %1	DV %3	DV %2	DV %1	P.F.3	P.F.2	P.F.1	VAr3	VAr2	VAr1	W3	W2	W1	A3	A2	A1	V3	V2	V1	Time
7.46	7.68	7.88	5.2	4.69	5.07	0.79	0.778	0.78	59400	61700	60600	79300	77200	75800	435	428	419	230.9	231.8	232.1	1:39 PM
6.3	6.9	6.79	4.32	4.47	4.45	0.824	0.819	0.803	59300	58300	60800	87100	84100	83000	461	447	450	229.3	229.7	229.8	2:09 PM
6.94	7.15	7.16	4.5	4.23	4.41	0.808	0.794	0.801	66200	67400	66100	91400	88800	87300	493	486	473	229.5	230	230.5	2:39 PM
6.94	7.19	7.29	4.82	5.12	5	0.817	0.808	0.783	62500	62700	65200	89000	87200	82700	475	469	459	229.2	230	230.1	3:09 PM
7.18	7.92	7.95	5.11	5.23	5.07	0.781	0.807	0.808	58600	49900	55800	72900	72000	77100	406	386	411	230.1	231.2	232	3:39 PM
6.96	7.64	7.4	4.48	4.84	4.81	0.774	0.817	0.81	55800	49900	53900	68600	70800	76100	387	377	407	229	230	230.9	4:09 PM
6.76	7.26	6.9	4.66	4.69	4.71	0.797	0.779	0.778	60800	63700	62700	81800	79100	77300	449	444	433	228.4	228.9	229.3	4:39 PM
6.96	6.82	7.1	4.37	4.35	4.36	0.801	0.817	0.768	60700	58700	60700	81100	81600	73600	446	438	420	227.1	228	228	5:09 PM
5.05	5.35	5.2	4.47	4.38	4.1	0.823	0.818	0.802	57200	58800	61600	82400	84100	84100	440	451	461	227.5	228	227.6	5:39 PM
4.88	5.38	4.4	3.76	4.11	4.13	0.801	0.825	0.855	72900	60600	62300	98600	89600	104800	547	481	542	225	225.7	226.2	6:09 PM
3.95	3.99	4.19	2.89	3.24	2.93	0.827	0.826	0.807	60900	59700	63300	89700	87900	86400	490	480	481	221.4	221.7	222.7	6:39 PM
4.69	4.4	4.57	3.16	3.14	2.79	0.782	0.82	0.823	61700	55300	58700	76900	77700	83900	443	427	456	222.2	222.1	223.4	7:09 PM
4.26	4.19	4.27	3.37	2.97	3.04	0.825	0.816	0.809	57700	56500	57400	85800	80400	80000	468	443	442	222.3	222.4	223.8	7:39 PM
4.23	4.14	4.52	3.18	3.09	3.39	0.797	0.802	0.839	59800	52500	52400	79500	70300	80500	447	392	428	223.3	223.7	224.3	8:09 PM
4.2	4.19	3.86	3.16	3.18	3	0.798	0.835	0.83	61200	53900	59000	81600	84300	88300	460	454	476	222.3	222.5	223.6	8:39 PM
4.77	4.78	4.3	3.17	3.25	3.2	0.802	0.823	0.811	60100	52800	56000	81000	76800	76900	452	417	422	223.5	223.8	224.6	9:09 PM
4.65	4.84	4.94	3.27	3.3	3.35	0.781	0.817	0.824	66100	60600	61200	82200	83900	89100	471	459	481	223.5	223.7	224.7	9:39 PM
4.94	4.75	4.94	3.44	3.42	3.4	0.809	0.83	0.839	68300	59400	60800	89600	87700	94000	493	469	497	224.7	225.2	225.5	10:09 PM